

Высоцкий И. О., Юрченко О. М.

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ**

Научный руководитель ст. преп. Лебедев С. М.

Кафедра военной эпидемиологии и военной гигиены

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Перспективным направлением науки и техники является использование нанотехнологий и наноматериалов. Уникальные свойства наноматериалов и их биологическая активность могут быть использованы для доставки в необходимое место организма лекарственных средств, борьбы с онкологическими и инфекционными заболеваниями, улучшения качества окружающей среды, использоваться в генной и молекулярной инженерии и многих других отраслей.

В настоящее время имеются данные об особенностях биологического действия нанопорошков в отличие от традиционных с учетом их физико-химических свойств. Так, было показано, что в зависимости от величины дисперсности частицы аэрозолей дезинтеграции кристаллического кремнезема могут оказывать на легочную ткань различное влияние. Пылинки с максимальным сечением 5–7 мкм производят механическое травмирующее воздействие на альвеолярную стенку. Частицы размером 0,5–2 мкм обуславливают быстрое цитотоксическое разрушение макрофагов, а пылинки наиболее высокой дисперсности (0,02–0,3 мкм), то есть нано- размерные частицы могут, по-видимому, вызывать распад гипертрофированных кониофагов вследствие декомпенсации последних.

Во многих эпидемиологических исследованиях были описаны эффекты, когда наночастицы из антропогенных источников вносят определенный вклад в причины увеличения заболеваемости и смертности населения, подвергшегося их воздействию. При вдыхании наночастиц имеет место диффузное поражение дыхательного тракта, частицы размером около 20 нм проникают в альвеолярную область легкого. В отличие от больших частиц, наночастицы могут проникать через эпителий и по аксонам и дендритам нейронов в головной мозг, вызывая патологию типа болезни Альцгеймера.

Организм человека эволюционно не приспособлен к защите от наночастиц, поскольку альвеолярные макрофаги, удаляющие пылевые частицы из глубины легких, не распознают наночастицы и, кроме того, могут быть ими разрушены при наличии их большого количества. В клетки наночастицы проникают через естественные поры в мембранах (размеры от 40 до 100 нм) и вовлекаются в транспорт типа белков, включая вирусы. При воздействии на легкие крыс нанотрубки оказывают более выраженный токсический эффект, чем кварцевая пыль.

На вдыхаемой вместе с воздухом кварцевой пыли адсорбировано большое количество микроорганизмов. Среди них, вероятно, могут присутствовать и ультрамикроскопические нанобактерии, которые считаются очень ранними формами развития более крупных бактерий. Нанобактерии обнаружены микробиологами в морской воде, океанических осадках, в некоторых почвах и горных породах. Они имеют прочную связь с кремнием.

Таким образом, проводимые исследования свидетельствуют о повреждающем действии (механическое, гипоксическое и токсическое) интратрахеально введенного нанопорошка диоксида кремния на ультраструктуру гепатоцитов и связанное с этим проникновение в кровоток и персистенция в нем капсулированных вирулентных внутриклеточных бактерий. Проводятся эксперименты по использованию наночастиц с помощью различных средств путем воздействия на бактериальные клетки (туберкулезные, сибиреязвенные и др.), которые в легочной ткани могут быть подвергнуты распаду или потерять токсичность, способность к размножению и другие функции, что в целом окажет влияние на развитие эпидемического процесса.